Ueber

Fissura sterni congenita

und über die

Herzbewegung, insbesondere den Herzstoss.

Inaugural-Dissertation

der

medicinischen Facultät zu Erlangen

vorgelegt

von

Dr. Max Jahn
aus Schwinkendorf in Mecklenburg-Schwerin.

Erlangen, 1874.
Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Referent:

Prof. Dr. Leube.

Motto: Ut alii hinc saltem, hac data via, felicioribus freti ingeniis rei rectius gerendae et melius inquirendi, occasionem capiant.
Harvey: Exercitationes de motu cordis et sanguinis Cap. I.

Im folgenden gebe ich die Beschreibung eines Falles von Fissura sterni congenita, der, im Grossen und Ganzen den andern bis dahin in der Literatur beschriebnen [1]) gleichartig, doch verschiedenes Interessante darbietet, und geeignet ist, die an ihm zu erörternden Fragen in neue Bahnen zu lenken.

---

1) 1. Rokitansky, Lehrb. der path. Anat. 1855. Bd. I. pag. 56.
2. Vrolik: Handboek der Ziektekundige Ontleedkunde I. p. 396.
3. Meckel, Handbuch d. path. Anat. 1812. Bd. I. p. 112 ff.
4. Förster, die Missbildung d. Menschen. 1861.
5. Skoda, Percuss. und Auscultat, V. Aufl. p. 147 ff.
6. Cullerier, Journal général de médic. t. 74. p. 303.
7. Hammernik, Wiener med. Wochenschrift Jahrg. 1853.
8. Ernst, Virchow's Archiv 1856. Bd. IX. p. 269.
9. Abhandl. u. Notizen über E. A. Groux's Fiss. stern. congen. Hamburg 1857.
10. Fiss. stern. congen. New. observat. and Experiment etc. by Eugène Groux. Hamburg 1859.
11. Eine unvollständ. Brustbeinspalte von Dr. O. Obermeier. Virch. Arch. 1869. Bd. 46. p. 209.
12. Ranirez fissur. sterni in: Jahresberichte über die Leistungen d. ges. Medicin v. Virchow u. Hirsch. 1868. Bd. I. p. 171.
13. Th. Smith. Malformation of the chest. Transact. of the pathol. Soc. XIX. p. 41.

Es ist zwar dieser Fall dahier, sowie in weiteren ärztlichen Kreisen, wenigstens im Allgemeinen bekannt, da er schon in verschiednen ärztlichen Versammlungen vorgestellt wurde, so von Herrn Prof. v. Ziemssen in Wiesbaden [1]) 1873 und noch jüngst dem ärztlichen Vereine in Nürnberg durch Herrn Prof. Bäumler — dessen Anregung und freundlicher Unterstützung auch überhaupt diese Arbeit ihre Entstehung verdankt, und dem gleich an dieser Stelle meinen Dank auszusprechen ich mich verpflichtet fühle — doch ist er bisher noch nicht in der Literatur niedergelegt worden.

Valentin Wunder, 15 Jahre alt, geboren dahier in Erlangen, für sein Alter ziemlich kräftig entwickelt, von kleiner aber gedrungener Statur, ziemlich festen Knochenbau und gesundem Aussehen.

Grössere Krankheiten will W. nicht gehabt haben. Im 10. oder 11. Jahre bestand er einen leichten Friesel-anfall und wurde im Jahre 1871, auch sehr leichten Grades, von den Varicellen befallen. Er war längere Zeit in einer Tabakfabrik beschäftigt, that sodann Handlangerdienste bei Bauten, und trat darauf, als letztere Arbeiten ihm zu anstrengend waren und häufiges Herzklopfen verursachten, in eine Spinnerei ein, wo er noch jetzt arbeitet.

Bei stärkeren Bewegungen, wie z. B. Laufen etc. gibt er an, in der linken Seite Stechen zu verspüren, welches er jedoch schon vor seinem Eintritt in die Tabaksfabrik gehabt haben will, auch sollen die Schmerzen seitdem nicht ärger geworden sein.

Sonstige Beschwerden hat er nicht zu klagen, nur will er bei den geringsten Veranlassungen, wie z. B. leichter Stoss oder Schlag an die Nase, Nasenbluten bekommen, welches sich in seinen Kinderjahren auch spontan eingestellt haben soll. An Kopfschmerzen hat er nie gelitten.

1) Tagblatt d. Naturf.-Versammlung zu Wiesbaden 1873. Section für innere Medicin 20. Septbr.

Status. Farbe der Haut, ausser an den von der Sonne betroffenen Stellen, die durchaus braungelb sind, leicht gelblich, die Haut selbst ziemlich weich. Fettpolster und Musculatur gut, und für sein Alter kräftig entwickelt. Namentlich fällt eine ziemlich starke Entwicklung des Mm. Pectorales auf, die den Thorax gewölbter erscheinen lassen, als er es in Wirklichkeit ist.

An der Stelle des Sternum findet sich eine von oben nach unten in ihrer Breite abnehmende Spalte, die an ihren Längsseiten von schmalen, leistenförmigen Resten des Sternum begränzt ist, und in einer ziemlich scharfen Knochenbrücke, welche die beiden Knochenleisten unten verbindet und wohl als Rest des Processus xiphoideus anzusehen ist, ihren Abschluss findet.

Bei der Straffheit der, sich über die Fissura spannenden, Hautdecke an dieser Stelle, und dem dort sehr engen Raum, weil die Rippenknorpel beiderseits sehr dicht aneinander gerückt sind, ist es schwer zu entscheiden, ob man hier nicht doch einen Rest des corp. Sterni vor sich habe, von dem ab sich noch ein Processus xiphoideus erstrecke. Jedoch erscheint erstere Annahme wahrscheinlicher, da auch bei tiefinöglichsten Eindruck eine weitere Knochenresistenz nicht wahrnehmbar ist. Die Rippen normal gebildet, jedenfalls nicht kürzer geblieben.

Die Breite der Knochenleisten beträgt:

Unterhalb der Clavicula: rechts: 2,8 Cm.
links: 2,3 Cm.
Zwischen III. u. IV. Rippe: rechts: 2,5 Cm.
links: 3 Cm.

Die Spalte selbst hat folgende Breiten:

Zwischen der Clavicula: 5 Ctm.
Zwischen den III Rippenknorpeln: 4,5 Cm.
Im VII. Intercostalraum: 1,5 Cm.

Bei drängender Bewegung mit aneinandergestemmten Handtellern und horizontaler Haltung der Arme erweitert sich die Spalte bis zu 7 Cm.

Die Haut über der Spalte verhält sich wie die übrige Haut am Thorax normal.

Die rechte Mamilla ist von der Medianlinie $10^1/_2$ Cm. entfernt, die linke 9 Cm., ihr Abstand vom Sternoclavicular-Gelenk beträgt rechts $12^1/_2$ Cm. und links 12 Cm.

Ich habe, um dies gleich hier zu bemerken, die Maassstellen fast übereinstimmend mit denen von Hammernik[1]) in seiner Arbeit über Groux genommen, um einen Vergleich beider Fälle zuzulassen. Man sieht daraus, dass die vorliegende Fissur in allen Dimensionen weiter ist, als die bei Groux; auch die von Obermeier[2]) beschriebene unvollständige Brustbeinspalte erreicht nicht die Dimensionen, unseres Falles.

Die Sternalportion des M. Sternocleidomastoideus entspringt jederseits von seiner Sternalhälfte; er ist gut, jedoch nicht auffallend stark entwickelt, hat aber einen gegen die Norm weniger schrägen Verlauf.

Die Mm. sternothyreoidei und sternohyoidei scheinen zu einem dicken Muskelbauch vereinigt zu sein, der sich in schräger Richtung über den obersten Theil der Spalte hinziehend, ohne Verbindung mit der rechten Seite, am innern Sternalrand der linken Seite inserirt, und zwar zwei bis drei Querfinger unter dem Sternoclaviculararande. Besonders schön ist dies ersichtlich, wenn man den W. Schlingbewegungen machen lässt, wobei der Muskelbauch straff zu Tage tritt.

Der Hals erscheint kurz. Beide Clavikeln sind beträchtlich stärker gekrümmt als normal.

Bedenkt man, dass die Fissura die Breite des normalen Sternum bei weiten überschreitet, so ist die stärkere Krümmung leicht erklärlich, da dann der Raum für die Schlüsselbeine so beengt wird, dass diese stärkere Biegungen machen müssen, um Platz zu gewinnen.

---

1) l. cit.

2) l. cit. p. 209.

Förster [1]) sagt über die Fissura sterni im Allgemeinen: Die Spalte hat stets die Form eines Dreieckes, dessen Basis oben, dessen Spitze unten liegt, oben weichen die Sternalhälften oft mehrere Zoll auseinander. So lange noch die beiden Sternalhälften unten durch eine Brücke verbunden sind, ist diese Dreieckgestalt der fissura ganz natürlich und durch den Sachverhalt gegeben; denn der Respirationsact, der den Thorax im Ganzen erweitert, wird an den oberen Thoraxhälften noch besonders ausgiebige Erweiterungen hervorrufen durch die Musculatur, die sich an Sternum und Clavicula inserirt, wozu auch die Mm. Pectorales ihr Theil mit beitragen werden, wie dies auch Obermeier schon erwähnt.

Auch die Erweiterung des Thorax durch die Rippenbewegung erleidet insofern eine Abänderung, als der transversale Durchmesser den sagittalen überwiegen wird. Wenn beim normalen Zustand durch Heben und nach auswärts Drehen der Rippen besonders dadurch eine Erweiterung des Thoraxraumes erzielt wird, dass sich das Brustbein gemäss seiner Untrennbarkeit und seiner festen Knorpelverbindung mit den Rippen nach vorwärts schiebt, so wird dies hier mehr oder minder fortfallen, und durch grössere Ausdehnung des Durchmessers von rechts nach links ersetzt werden, indem beide Hälften des Brustbeins sich trennen. Diese Bewegung wird sich aber, je mehr nach der Vereinigungsstelle der beiden Sternalhälften zu, desto mehr der eben geschilderten normalen nähern, besonders da gerade im untern Theil des Sternum auch normalerweise das Vorwärtsschieben bedeutender ist. Man findet sogar an der Leiche, dass: „das untere Ende des Sternum sich mehr von der Wirbelsäule entfernt (befindet), als das obere.“ [2]).

Bedenkt man ferner noch, dass vermittels der Clavicula das Gewicht der Arme sich dem Ausbreiten der Fissura

---

1) Missbildungen.

2) cf. Henle, Handbuch der Anatomie Bd. 1 pag. 59.

entgegensetzt, so ist ihre gekrümmte Gestalt leicht erklärlich. Uebrigens sind beide Clavikeln mit ihrem Sternalrudiment durch ein normales Gelenk verbunden, was ich nur deswegen anführe, da Förster[1]) erwähnt, dass sie nicht immer durch regelmässige Gelenke verbunden seien.

Die gewöhnliche Haltung des W. ist eine mit dem Oberkörper zurückgebeugte, so dass der Bauch etwas hervortritt; es ist dies, wie Obermeier schon bemerkt, die für den grösstmöglichen Respirationsraum günstigste Haltung, da die Fissura dadurch breiter wird. Die linke Schulter steht ziemlich beträchtlich höher als die rechte. Abdomen etwas vorgewölbt, ziemlich hart. Appetit und Verdauung nicht gestört, Stuhl ganz regelmässig. Die Sprache ziemlich belegt, kaum halblaut zu nennen.

Ueberall über den Lungen normaler Percussionsschall, vorn und hinten, wie auch die Auscultation ein durchaus normales vesiculäres Athmungsgeräusch ergiebt. Grenzen der Lunge an normaler Stelle.

Die Herzdämpfung auf der Höhe der IV. Rippe beginnend, geht nach links nicht über die Mamillarlinie hinaus. Am rechten Sternalrudiment ist auch noch Dämpfung, ca. einen Querfinger breit zu percutiren, ob dies aber noch Herzdämpfung ist, oder hervorgebracht durch die eigenthümliche Configuration des Sternum an dieser Stelle, bleibt dahingestellt.

Herzstoss fehlt und ist nur nach vorhergegangener heftiger Bewegung, als leichtes Andrängen an dem palpirenden Finger im Vten Intercostalraum links an sehr circumscripter Stelle zu fühlen. Von einer durch das Gesicht wahrnehmbaren Vorwölbung der Decken an dieser Stelle, ist niemals etwas zu bemerken. Herztöne deutlich accentuirt, rein.

Im oberen Theil der Spalte, etwa in der Höhe des IIten Intercostalraumes beginnend und tiefer herab, ist eine

1) Förster, Missbildung. pag. 104.

Pulsation sicht- und fühlbar, welche mit ziemlicher Intensität die über ihr liegenden Theile vorwölbt. Es macht bei oberflächlichem Hinsehen den Eindruck, als ob ein Körper sich gegen die Integumente in rythmischer Bewegung vorwölbe, und dann wieder in etwas langsameren Tempo sich davon entferne.

Indess ist es recht misslich, sich bei der Untersuchung der Pulsation nur durch das Gesicht leiten zu lassen, da man sonst ganz irrige Vorstellungen bekommen könnte.

So sieht man, während W. aufrecht sitzt, in der Fissura eine von oben nach unten sich fortbewegende Anschwellung, also in einer der Blutwelle entgegengesetzten Richtung. Palpirt man aber aufmerksam, am besten so, dass man einen Finger an den oberen Rand des pulsirenden Körpers legt, und mit dem andern unten leise eindrückt, so bekommt man erst die richtige Vorstellung von der Bewegung. Man bemerkt nämlich sodann, dass der pulsirende Körper die über die Fissura sich spannende Hautdecke erst oben hervorwölbt und dann unten, und wenn die Berührung unten stattfindet, ist sie am oberen Ende schon wieder im Abnehmen. Sucht man jedoch am untern Ende der Fissur, mit dem Finger tiefmöglichst eindringend, den pulsirenden Körper zu umfassen, so fühlt man ein der Blutwelle gleichgerichtet sich nach oben fortsetzendes Anschwellen desselben.

Zugleich wird es dabei auch klar, dass das Anschwellen mit der Systole isochron ist, während das Abschwellen in das Zeitmoment der Diastole fällt.

Länger fortgesetzte genaue, abwechselnd durch das Gesicht und das Gefühl angestellte Beobachtungen machen den ganzen Vorgang deutlich, und zwar auf folgende Weise: Im oberen Theil der Fissur sieht und fühlt man den pulsirenden Körper sich gegen die Weichtheile hervorwölben, ein, freilich sehr geringes, Zeitmoment später ist die Vorwölbung auch unten zu constatiren, während sie oben minder deutlich, bei der Palpation gradezu unter dem Finger

verschwindet — um gleich darauf das Spiel von Neuem zu beginnen.

Lässt man den W. die rechte Seitenlage einnehmen, so wird die eben beschriebene Bewegung deutlich, und leichter zu verfolgen, zugleich sieht man in dem unteren Theil des Körpers mehrere furchenartige Einsinkungen einige Centimeter tief herabgehen.

Durch das Gefühl kann man eine nach oben am rechten Sternalrand hinaufgehende kleinere Pulsation verfolgen, die besonders deutlich hervortritt, wenn man einen Druck auf den grossen pulsirenden Körper ausübt. Lässt man den Druck einige Zeit andauern, so nimmt man noch in der fossa supraclavicularis, hart über dem Sternoclavicular-Gelenk, eine ganz leichte Pulsation wahr.

Dem zufühlenden Finger giebt der grosse pulsirende Körper das Gefühl eines röhrenförmigen Gebildes, welches bei einigermassen starkem Druck theilweis zu umgreifen gelingt, während die kleinere Pulsation anscheinend von einem Gefäss geringeren Kalibers herzuleiten ist. Die Auscultation ergiebt an allen Stellen des grossen pulsirenden Körpers die deutliche Accentuation der beiden Aortentöne, das bekannte Tik-tak.

Die obenerwähnte Art der Pulsation, ihre ganze Lage und Configuration, das Ergebniss der Auscultation und die von ihr abgehende kleinere Pulsation — Alles das spricht schon so entschieden für die Aorta, dass man kaum noch hinzuzusetzen braucht, dass oberhalb des pulsirenden Körpers von einer Pulsation der Aorta nichts wahrzunehmen ist. Die kleinere Pulsation halte ich als der Arteria anonyma zugehörig, und die geringe über dem rechten Sternoclavicular-Gelenk wahrnehmbare Pulsation für die Arteria subclavia dextra.

Wenn soeben die Lage der Pulsation als Beweismittel hinzugezogen wurde, so bedarf dies noch einiger Erörterungen. Vergegenwärtigen wir uns die anatomische Lage der Aorta, so stellt sich dieselbe nach Luschka folgen-

dermassen dar: „Sie liegt fast ganz hinter dem Brustbein, in der Höhe der Sternalenden des III. bis I. Rippenpaares. Ihr Ursprung liegt fast ganz, vom übrigen Theil der grösste Abschnitt in der linken Thoraxhälfte, so dass schliesslich nur der Sinus maximus auf die rechte Seite der Medianlinie des Brustbeines zu liegen kommt. Die Entfernung ihres vorderen Umfangs von der inneren Fläche der Brustwand differirt an den verschiedenen Stellen ihres Verlaufs sehr, und beträgt am Anfang 6, am oberen Ende durchschnittlich 2 Ctm.

Danach wäre also der als Aorta angesprochne pulsirend gefühlte Theil in unserem Falle etwas tiefer und etwas mehr nach links als normal gelegen, denn er erreicht die Verbindungslinie der ersten Rippenknorpeln gar nicht; es käme nun darauf an, einen genügenden Grund für diese Tieflage der Aorta zu finden, um die Annahme aufrecht zu erhalten.

Dass die den normalen Thoraxbau sehr verändernde Fissur auch auf die Lage der Organe nicht ganz ohne Einfluss sein kann, ist von vornherein einleuchtend, und brauchen wir nur den die normale Breite des Sternum weit überschreitenden Spaltraum anzusehen, um zu erklären, dass die Aorta weiter nach links gerückt sei, besonders da, wie schon oben erwähnt, die Fissur nach rechts hin sich mehr ausgebreitet hat, wenn anders es erlaubt ist diesen Schluss zu ziehen aus dem Befund, dass die rechte Mamilla $1^1/_2$ Ctm. weiter von der Mittellinie entfernt ist, als die linke.

Aber auch die Tieflage lässt sich aus unserem Falle ganz leicht erklären. Schon im Status war erwähnt worden, dass der Hals ziemlich kurz erscheine, und veranlasste mich dies, einige Messungsreihen anzustellen, da der Befund nicht ohne Wichtigkeit für die vorliegende Frage sein dürfte.

Um nun aber bei vergleichenden Messungen bestimmte Anhaltepunkte zu haben, suchte ich die Längendimensionen

des Halses auf folgende Weise zu bestimmen, wie dies aus der Tabelle ersichtlich ist.

	Valentin Wunder 15 Jahr.	Männliche Personen.							
		12 J.	13 J.	14 J.	15 J.	16 J.	17 J.	18 J.	19 J.
	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.
1. Vom Winkel des Ohrläppchens bis zur Jugulum-Mitte.	13½ r.u.l.	15	14	14½	14	14½	16	16½	16½
2. Vom Winkel des Ohrläppchens bis zum Sternalende der Clavicula.	12 r.u.l.	14½	13½	14	13½	14	14½	16	16½
3. Von der Kinnspitze bis zur Jugulum-Mitte.	7	10	9	9½	10	10	9½	11	11
4. Von der Incisura cartilag. thyreoid. bis zur Jugulum-Mitte.	5	6	6½	6	6	6	5½	6½	8
5. Vom Cornu magn. cartilag. thyreoid. bis Sternalende der Clavicula.	5	6	6	6	6	6	5½	6	8½
6. Von d. Vertebra promin. bis zum Ohrläppchen-Winkel.	13	14	13½	14	13	14	14½	14½	16
7. Von d. Vertebra promin. bis zur Steissbeinspitze.	48½	46	49	52	48	54	57½	58½	59

Freilich musste ich mir von vornherein sagen, dass solche Messungsreihen nur einen geringen Werth haben, da verschiedene individuelle Abweichungen dabei in Anrechnung gezogen werden müssen, deren Einfluss auf die Dimensionen des Halses sich nicht ableugnen lässt. So viel ist jedoch daraus zu entnehmen, dass die gefundenen Zahlen keine grossen Differenzen in den Längsdimensionen des Halses bieten, aber es ist dabei zu beachten, dass W. keine derselben erreicht. Ebenso ergiebt sich aus der Tabelle, dass, bei der ziemlich constanten Zahl der Wirbelsäulenlänge, die bei W. gefundene Kürze des Halses nicht anders gedeutet werden kann, als eine Verschiebung des Thorax nach oben an der festen Achse der Wirbelsäule, welche Verschiebung wohl grösstentheils der Arbeit der Halsmuskeln, und unter diesen hauptsächlich den respiratorischen Hilfsmuskeln zuzuschreiben ist.

Dafür aber, dass auch eine Verschiebung von innen nach aussen stattgefunden habe, spricht ferner noch der Umstand, dass die beiden Kopfnicker einen fast senkrechten Verlauf haben, während sie doch sonst, gemäss ihrem Ursprung und ihrer Insertion, in einer mehr schrägen Linie verlaufen.

Bei drängender Exspirationsbewegung, wie z. B. bei Hustenstössen, wölbt sich in der Spalte eine Geschwulst vor, welche in dem sonst concaven Niveau der Fissur einen prall vorspringenden Tumor erscheinen lässt. Dieser giebt vollständig sonoren Schall, bis auf eine Partie an der rechten Seite, längs der rechten Sternalhälfte herab, die gedämpft schallt, und auch schon bei nur etwas beschleunigtem Respirationsact gedämpften Schall giebt.

Die sonor schallende Partie werden wir als von den Lungenrändern herrührend zu betrachten haben, während die matte Dämpfung von dem sich mit Blut strotzend füllenden grossen Venenstamm herrührt — welches beides auch in dem Fall von Groux zur Beobachtung gelangte, und dieselbe Deutung hervorrief.

Es ist interessant für den vorliegenden Fall, und für die Geschichte der Missbildungen nicht unwichtig, etwas eingehender die näheren Familienverhältnisse des W. hier anzuführen, soweit es möglich war, über dieselben Aufschluss zu erlangen.

Der Vater des W. hat seitens seiner Eltern, seinen eigenen Angaben nach, die Liebe zum Alkohol ausgenommen, keine hereditären Anlagen, insbesondere sind weder bei seinen Geschwistern, noch in der Familie seiner Eltern augenfällige Missbildungen vorgekommen. Unter den näheren Blutsverwandten der Mutter sind einige an „Abzehrung" schon im frühen Alter gestorben, und eine Schwester derselben vor einigen Jahren dahier im Universitätskrankenhause an Phtisis pulmonum, ihre Mutter erlag gleichfalls einem Lungenleiden. Von Missbildungen soll jedoch auch bei ihren Verwandten nichts vorgekommen sein.

Der Vater des W. ist gesund, die Mutter laborirt seit Jahren an einem „Lungenleiden". Sie soll in ihrer Jugend mit Rhachitis behaftet gewesen sein, und ausserdem soll sie einen doppelten Leistenbruch haben, welchen sie aber erst nach den ersten Wochenbetten bemerkt haben will.

Sie hat sechs lebende Kinder, welche gesund sind, mit Ausnahme des jüngsten, welches an asthmatischen Beschwerden leidet und ausserdem atrophisch ist. Ausdrücklich sei hier bemerkt, dass keine Zwillingsgeburt stattgefunden hat.

Von ihren Kindern hat ein jetzt 16jähriges Mädchen ein Vitium cordis congenitum, der uns interessirende Knabe die Fissura, und ein Mädchen, jetzt 6 Jahre alt, ein Labium leporinum.

Ausserdem hat die Frau noch vier Abortus gehabt, den letzten in den ersten Tagen des August dieses Jahres. Nähere Angaben über die Zeit der Schwangerschaft, in denen die ersten Abortus vorkamen, sind nicht genau zu eruiren, jedoch sollen sie immer vor dem vierten Monat

eingetreten sein, der letzte trat bestimmt in der Mitte des dritten Monates auf.

Um sich eine Vorstellung von der Entstehung und den Ursachen von Missbildungen zu machen, genügt es nicht, das intrauterine von dem extrauterinen Leben zu trennen, und in erstere Zeit die Entwickelungsstörungen zu verlegen, sondern man muss die Grenzen noch enger schliessen. Der entwickelte Embryo steht nur durch das geringere Wachsthum dem Neugeborenen nach, und Störungen, die ihn in dieser Periode treffen, werden bedingungsweise sich auf dieselbe Weise äussern, wie beim Neugeborenen. Wir hätten daher die vollendete Entwicklung als Grenzpunkt anzusehen, über welchen hinaus sich in der grössten Mehrzahl der Fälle wohl keine Missbildung mehr entwickelt.

Wie wir uns nun auf diesem, wenigstens begrenzten Felde, die Entstehung der Missbildungen vermitteln wollen, ist eine Frage, die ihrer vollkommenen Lösung noch harrt, doch zeigt die Beobachtung einer grossen Reihe von Missbildungen einen constant wiederkehrenden Typus, der gewisse Rückschlüsse auf ihre Ursachen ziehen lässt.

Merkwürdig ist in dem vorliegenden Falle der Befund, dass diese Fissura sterni zugleich mit einer andern Hemmungsbildung in derselben Familie vorkommt, oder, wenn man es so nehmen will, mit einer weniger ausgebreiteten Form der nach Förster's[1]) Eintheilung in die zweite Klasse gehörenden: Monstra per defectum; nämlich mit einem Labium leporinum, welches die jüngere Schwester des W. aufzuweisen hat.

Ohne uns weiter mit der Frage über die Entstehung der Missbildungen befassen zu wollen, erscheint es doch auffällig, dass gerade zwei verschiedene, aber beide auf gehemmter Vereinigung beruhende Vitia primae formationis

---

1) l. c. pg. 19.

hier vorliegen, während bei den bis dahin in der Literatur verzeichneten Fällen ausdrücklich bemerkt ist, dass stets dieselbe Missbildung bei den von den betreffenden Eltern gezeugten Kindern vorhanden gewesen sei. Man ging dabei von der Ansicht aus, dass irgendwelche Krankheit der Eltern, die hinwiederum dem Samen oder Ei mitgeteilt würde, Anlass zur Entstehung von Missbildungen gebe.

Einen recht prägnanten Fall für die Uebertragung durch den Samen finde ich bei Meckel[1]) verzeichnet: „Ein Mann zeugte mit seiner ersten Frau elf Kinder, wovon neun todtgeboren wurden, die zwei lebenden Hasenscharten hatten. Das erste Kind seiner zweiten Frau hatte gleichfalls Hasenscharte, das dritte Wolfsrachen, das vierte wieder Hasenscharte. Zwei Verwandte des Vaters hatten gleichfalls Hasenscharte.“ Für eine Uebertragung von Seiten des Weibes sprechend, möge hier folgende Stelle bei Bischoff[2]) Platz finden: „Manche Weiber bringen mehrmals hintereinander, selbst nach Umgang mit verschiedenen Männern, Kinder zur Welt, welche stets mit derselben Missbildung behaftet waren.“ Bestimmte Fälle zur Bestätigung dieses Satzes konnte ich in der mir zur Gebote stehenden Literatur nicht auffinden.

Für die Gleichartigkeit von Missbildungen in einer Familie führt schon Meckel[3]) verschiedene Beispiele an, und sagt: „es kommt häufig vor, dass dieselbe Mutter mehrere Kinder gebiert, die auf eine völlig analoge Weise gemissbildet sind,“ und Förster[4]) kann sich dem Ausspruche nur anschliessen.

Gesetzt, man nähme die oben genannte Theorie über die Ursachen der Missbildung an, so müsste man auch, um damit nicht in Widerspruch zu gerathen, bei unseren und

---

1) Handbuch d. path. Anat. Leipzig 1821. B. I. pg. 19.
2) Handwörterbuch d. Physiologie I. 883.
3) l. c. pg. 59.
4) Missbildungen.

Fällen wie folgende, aus Meckel entnommen, ein Schwanken jener hypothetischen Krankheit annehmen.

1) Eine Frau gebiert in ihrem ersten Wochenbette ein Kind mit einer Hasenscharte, in den folgenden drei ganz normale, im fünften wieder ein Kind mit Hasenscharte, im sechsten endlich ein, durch äusserst unvollkommne Entwicklung der Extremitäten verunstaltetes.

2) Von denselben Eltern wird zuerst ein schwächliches Kind, dann ein Knabe mit verschlossner Harnröhre, endlich ein dritter mit gänzlichem Mangel der innern Genitalien, Aftermangel und Communication zwischen Mastdarm und Harnröhre erzeugt.

Die Abortus bei der Mutter des W. hier mit in Betracht zu ziehen, halte ich für misslich, da denselben ganz andre Ursachen zu Grunde liegen können, möglich wäre es indess immerhin, dass auch da der frühe Tod des Foetus, die Hauptursache zum Abortus, durch Missbildung etc. erzeugt worden sei.

Was die uns vorliegende Hemmungsbildung selbst, in Bezug auf die Entwicklung des Sternum, anbelangt, so haben wir es hier mit einer mangelhaften Vereinigung der von beiden Seiten heranwachsenden, und bei der normalen Entwicklung den Schluss des Thorax vermittelnden Visceralplatten zu thun.

Es entwickelt sich das Brustbein sehr spät, und wird gleichsam als Schlussstein in die Thoraxwölbung eingesetzt, oder es ist, wie Wolff [1]) bemerkt: „die Narbe der ehemaligen Brustöffnung“. Und zwar bildet es sich so, dass auf beiden Seiten eine Längsreihe untereinanderliegender Knochenkerne sich entwickelt, die durch Knorpelmasse zusammenhängen, wenigstens ist dies so für das corpus sterni nachgewiesen worden, während man im manubrium bis dahin immer nur zwei grosse Knochenkerne fand, und nicht reihenweis angeordnete.

---

1) Theorie d. Generation. Halle 1764. p. 259.

In einem Fall von Fissura sterni, dessen Präparat sich in der pathol. Sammlung zu Göttingen befindet, erwähnt Förster [1]) ganz ausdrücklich: „jede Sternalhälfte besteht aus einem soliden, durch keine Theilung in manubrium und corpus unterbrochnen Stücke, welches grösstentheils verknöchert ist.“

Sehen wir ab von den Acephalen, bei denen sich diese Hemmung fast regelmässig findet, und zwar in den höchsten Graden, und von den mit Bauchspalte verbundenen Bildungen, indem wir uns hier nur an die Fissura sterni halten, so können wir mehrere Stationen der Hemmungsbildung oder Grade unterscheiden.

a. Spaltung des Sternum mit Vorfall des Herzens (Ectopia cordis). Es wäre dies ein Stehenbleiben auf derjenigen Stufe der Entwicklung, in welcher der Thorax offen stand, und das Herz vorlag.

b. Spaltung des Sternum ohne Vorfall des Herzens, die eigentliche Fissura sterni, welche Kategorie sich noch in verschiedene Unterabtheilungen scheiden würde, in Bezug auf die Länge des Spaltes.

c. Das Sternum ist unvollkommen verknöchert, hat noch verschiedene Löcher und Spalten behalten, besonders im untern Theil des corpus, wie solche auch schon der alten Medicin bekannt waren, die sie naiver Weise für Ventilatorien hielt, durch welche die Dünste des Magens ausdampfen sollten [2]).

Dass aber auch in dieser Abtheilung noch Vorfall des Herzens vorkommen kann, beweist ein von Cruveilhier [3]) an einem neugeborenen Kinde beobachteter Fall, in welchem das Herz ausserhalb der Brusthöhle lag, aus der es „durch eine runde Oeffnung am oberen Theil des Sternum hervorgetreten war.“

---

1) Missbildungen.

2) Hyrtl topog. Anat. B. I. pg, 199.

3) Gazette medicale de Paris 1841. No. 32.

d. Die erste Andeutung einer Nichtvereinigung der beiden Seitenhälften des Brustbeins spricht sich in einer Spaltung des Processus xiphoideus aus, die sich in verschiedenen Graden zeigen kann, und durchaus nicht selten vorkommt.

Unser Fall würde sich demnach unter b. einrangiren lassen, und zwar zu einer höheren Unterabtheilung dieses Grades gehören.

Bevor ich nun näher auf die Frage eingehe, was uns dieser Fall in Bezug auf die Herzbewegung, insbesondere den Herzstoss lehrt, sei es mir gestattet, einen kurzen Ueberblick über die Theorieen der Herzbewegung zu geben.

Zur Theorie der Herzbewegung.

Schon von jeher hat man die Herzbewegung zum Gegenstand seiner besonderen Aufmerksamkeit gemacht, und verschiedene Momente zu ihrer Deutung herbeigezogen. Zwei grosse Perioden lassen sich unterscheiden, welche dies Phänomen zu erklären versuchten, die ihre Grenzscheide in der Zeit haben, in welcher durch Haller dem physiologischen Versuch der gebührende Platz angewiesen wurde, und dadurch die Frage sich in ganz neue Bahnen lenkte.

Manches von dem, was Harvey [1]) als Repräsentant der ersten Periode aufgestellt, hat heute noch einige Giltigkeit, wenigstens muss man die Genauigkeit seiner Beobachtungen anerkennen, wenn er sagt: „Si quis cordis motum diligenter in viva dissectione animadverterit, videbit, non solum, quod dixi, cor sese erigere, et motum unum

1) Exercitationes de motu cordis et sanguinis.

fieri cum auriculis continuum, ac inundationem quandam, et lateralem inclinationem obscuram, secundum ductum ventriculi dextri, sed etiam leviter sese quasi contorquere et hoc opus peragere.“

Und Haller tritt mit einer Erklärung in die Schranken, die, wenngleich nicht glücklich gewählt, gleichsam ein erster Versuch ist: „Bei jeder Contraction beugt sich die Herzspitze nach vorn gegen den Grund zurück, weil sie doch dem Grunde näherkommen muss, und es nach rückwärts nicht thun kann, weil der linke Sinus, der hinter dem Herzen liegt, zu gleicher Zeit aufschwelle und ausserdem von den Wirbelknochen zurückgehalten werde, dass er nicht ausweichen könne.“

An diesen ersten Erklärungsversuch reiht sich nun eine Anzahl von Theorieen, von denen nicht wenige schon wieder der Vergessenheit anheimgefallen sind, während andre, obwohl noch immer stellenweise bekämpft, sich doch zur allgemeinen Geltung hindurchgerungen haben, und mit einem mehr oder minder grossen Anhange, die in Rede stehende Frage beherrschen.

Es läge natürlich ganz ausserhalb des Zweckes dieser Arbeit, wenn alle die Ansichten aufgeführt und beleuchtet würden, nur der herrschenden sei mir gestattet, mit einigen Worten zu gedenken.

Bevor wir jedoch auf diese eingehen, möge hier eine der allerneuesten Platz finden, die ich nur ihres Autors wegen anführe, nämlich die von Marey [1]).

In dem Protokoll der Sitzung der medicinischen Gesellschaft zu Paris, vom 28. April 1874 findet sich folgende Stelle: „M. Marey veut surtout parler ici du choc de la pointe du coeur. On admet généralement que, pendant la systole ventriculaire, le coeur subit un léger déplacement qui porte sa pointe vers la paroi thoracique, et produit ce

1) Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie à Paris. 1874. 1er Mai. Séance du 28 Avril.

que, d'après M. Marey, on a appélé impropromeut le choc du coeur; le choc n'existe pas en realité et ne peut exister puisque l'organe est toujours appliqué contre la paroi thoracique.

Au moment de la contraction ventrieulaire voici ce qui arrive: le ventricule devient dur, rigide, globuleux, presse fortement contre le thorax, qu'il soulève, puis se relâche, se repose, pour se contracter et se durcir de nouveau quelques moments après. Durcissement et relâchement, voilà les deux phases, par lesquelles passe successivement le coeur; il n'y a donc pas de choc possible pas de déplacement.

Telle est en deux mots, la nouvelle théorie, ou plutôt, suivant son expression, l'hérésie que M. Marey expose à l'Académie, hérésie suivie bientôt de plusieurs autres, car il nie en même temps le redressement de la crosse aortique, la torsion de la pointe du coeur et le recul."

Es sei diese Theorie hier erwähnt mit der Bemerkung, dass von Seiten der übrigen Sectionsmitglieder dieselbe nicht acceptirt wurde.

Folgende sind als physikalische Ursachen des Spitzenstosses aufgestellt worden:

1. Die mit der wechselnden Füllung der verschiedenen Herzabtheilungen eintretende Aenderung seiner Masse und Form und der Lage seines Schwerpunktes, zugleich mit der von dem Contractions- und Erschlaffungszustand seiner Muskelfasern abhängigen Aenderung seiner Elasticität. (Ludwig).

2. Die Wirkung des Rückstosses. (Gutbrod-Skoda.)

3. Die mit der veränderten Füllung veränderliche Ausdehnung der vom Herzen ausgehenden Gefässstämme. (Bamberger-Kornitzer).

Ludwig nimmt an, dass die Basis der erschlafften Ventrikel in der Diastole eine Ellipsenform habe (er be-

zeichnet als Basis einen Schnitt durch die Atrio-Ventricular-Grenze) während die ganze Gestalt der Ventrikel eine Art schiefen Kegel darstelle, und zwar gehe der längere Durchmesser der Ellipse von rechts nach links. Die Systole wandelt die Ellipse in eine Kreisform um, die Herzspitze sucht sich der kreisförmigen Basis gegenüberzustellen, so dass ein grader Kegel entsteht, und muss sich daher gegen die Brustwand vorwölben. Er stützt sich dabei auf die eigenthümliche Anordnung der Muskelfasern im Herzen, die von den Annulis fibro - cartilagineis an den Ostiis venosis entspringend, in longitudinalen und circulären Touren die Atrien und Ventrikel umspinnen und zu ihrem Ausgangspunkt zurückkehren.

Ich glaube es ist zu weit gegangen, den Herzstoss aus diesem alleinigen Moment erklären zu wollen und haben sich auch die meisten Autoren nach weiteren Unterstützungsmomenten umgesehen. Andrerseits haben die Untersuchungen Henle's [1]) eine eingehendere Beschreibung der Herzmusculatur geliefert; nach ihm besteht die Musculatur der Ventrikel aus einer äusseren und inneren longitudinalen und einer mittleren horizontalen Schicht. Die Hauptwirkung liegt der mittleren Schicht ob. Diese aber hat nicht einen genau horizontalen Verlauf, sondern beschreibt spiralige Windungen, welche an der Spitze wirbelförmig convergiren und sich verjüngen. Ursprungspunkt und Insertionspunkt der Fasern liegen aber nicht genau untereinander, werden also bei der Contraction das Bestreben haben, in eine senkrechte Linie zu kommen — die Herzspitze wird also dem Muskelzuge folgend eine Kreisbewegung zu beschreiben haben, welche Bewegung die weiter unten zu besprechende Rotation noch unterstützen würde.

Gutbrod und Skoda erklären den Herzstoss durch Anwendung eines physikalischen Gesetzes. Uebersetzt man

---

1) Systemat. Anat. 13 III. Abthlg. I. pag. 53.

sich die Bewegung des Ségner'schen Rades auf die Herzthätigkeit, so kann man es so zusammenfassen. Der Druck, welcher in dem in der Diastole prall mit Blut gefüllten Herzen auf die Wände gleichmässig wirkt, wird in der Systole plötzlich an den arteriellen Ostien durch die Entleerung des Blutes geringer als an der ihnen gegenüberliegenden Herzspitze — folglich wird sich das Herz in einer dem Blutstrom entgegengesetzten Richtung bewegen.

Es sind im Laufe der Zeit gar manche Einwendungen gegen die Gutbrod-Skoda'sche Theorie gemacht werden, welche aber dieselbe nicht zu widerlegen vermochten. Ich will hier nur an die Einwände Bambergers [1]) und anderer erinnern: „Das Herz ist ein Organ von hoher contractiler Kraft, welches dem Rückstoss activen Widerstand entgegensetzt, und welches sich nicht allseitig zusammenziehen könnte, wenn es die Wirkung des Rückstosses nicht durch seine Contraction zu überwinden im Stande wäre."

Indem aber B. sagt: „Das Herz zieht sich allseitig zusammen" so giebt er damit zu: dass alle Theile des Herzens concentrisch vorrücken. Dadurch werden aber die Seitendruckserhöhungen gleichmässig vertheilt werden und das Herz befindet sich demgemäss ganz unter gleichmässigem Druck, mit Ausnahme natürlich der Ausflussöffnung, wie eben die Wände eines Wassercylinders auch, und wenn man sich das blutgespeiste Herz im leeren Raum schwebend und seine Contractionen vollziehend denkt — so wird wohl Niemand das Stattfinden des Rückstosses leugnen können.

In seiner neuerdings „über die Rotationsbewegungen des Herzens" erschienenen Arbeit, bespricht Wilkens [2]) auch die Gutbrod-Skoda'sche Theorie und sagt: „Der Rück-

---

1) Virchow's Archiv. Bd. IX. pag. 344.

2) Deutsches Archiv für klin. Medicin v. Ziemssen und Zenker Bd. XII. 1874. pag. 243.

stoss lässt sich bei den keineswegs so einfachen Verhältnissen, unter welchen die Gefässe aus dem Herzen entspringen, doch noch in verschiedener Richtung verwerthen, und scheint keineswegs in der von Skoda angenommenen Richtung unumstösslich festzustehen.“ Man muss zugestehen, dass die Sache allerdings nicht ganz einfach ist, wie man sich aus folgendem Raisonnement klar machen kann, welches jedoch zu der von Skoda angenommenen Rückstoss-Richtung führt, und grade zur Stütze seiner Theorie herbeizuziehen ist.

Denken wir uns einen Körper H als das Herz, und zeichnen uns die Richtung des Rückstosses von der Pulmonalis hinein, so muss diese Richtungslinie, die wir mit HP bezeichnen wollen, nach rechts unten gehen, da die Pulmonalis von rechts unten nach links oben geht.

Die Aorta-Rückstosslinie HA muss, da die Aorta von links unten nach rechts oben geht nach links unten gehen. Und zwar wird HA um so viel grösser als HP sein, als die Kraftleistung des linken Ventrikels, gemäss der stärkeren Musculatur, grösser ist, als die des rechten.

Nun können wir uns aber HP in zwei Composanten zerlegen, die eine Ha, welche das Bestreben hat, H genau nach rechts zu treiben, und Hb, die H in der Richtung noch abwärts treibt. Ebenso haben wir auf der anderen Seite, aus der Zerlegung von HA entstanden, die Composanten Hα und Hβ, von denen Hα das Bestreben hat, H genau nach links zu treiben, während Hβ den Körper nach unten zu treiben sucht.

Um nun die Grösse der Bewegung von H zu finden, ziehen wir folgenden Schluss: Ha und Hα bewirken eine Bewegung von H in entgegengesetzter Richtung, folglich wird, da Hα grösser als Ha ist, Hα — Ha = Hm die Kraft ausdrücken, mit der H nach links bewegt wird. Hb und Hβ suchen beide das Herz nach nnten zu treiben, folglich ist Hb + Hβ = Hn der Ausdruck für die Kraft, mit welcher H nach unten getrieben wird.

Statt der beiden Composanten, der nach links treibenden Hm und der nach unten treibenden Hn setzen wir nun aber nach dem Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte die nach links unten treibende Resultirende HH_1, die uns die ganze Kraft und Richtung des Rückstosses angiebt, und zwar genau in der von Gutbrod-Skoda behaupteten Richtung. Zur Ergänzung sei bemerkt, dass die Aorta auch noch von hinten noch vorne geht, ebenso die Pulmonalis von vorne nach hinten, so folgt, da der Aorta-Rückstoss stärker ist als der von der Pulmonalis, hieraus eine Herzbewegung nach vorne, was dem Choc zu Gute kommt.

Die dritte zu besprechende Theorie ist die Bamberger Kornitzer'sche, die man wenig in den Lehrbüchern erwähnt findet, welche aber nach der Art und Weise, wie sie alle Momente der Herzaction zu erklären im Stande ist, es gar nicht verdient, so zurückgesetzt zu werden.

Neuerdings ist sie in der Arbeit von Wilkens[1]), freilich ohne Nennung des Autors, genau nach dessen Annahme wieder aufgestellt und ihre Richtigkeit experimentell nachgewiesen worden.

Bamberger[2]) stellt den Satz auf: „Es ist mehr als wahrscheinlich, dass der systolische Locomotive des Herzens nach abwärts von der Streckung der grossen Gefässe herrühre", während Kornitzer[3]) bei der Streckung der Gefässe, aus ihrem spiraligen Verlauf, noch die Rotation zu erklären vermag. Nachdem man schon länger an Fällen von Ectopia cordis und Fissura sterni, sowie an Rippendefecten, an einem Anus praeternaturalis etc. die Beobachtung von einer Locomotion des menschlichen Herzens nach abwärts gemacht hatte, ist der Grund derselben durch die Untersuchungen von Bamberger-Kölliker nachgewie-

---

1) l. cit.

2) Virchow's Archiv. Bd. IX. pg. 328 ff.

3) Denkschriften der kaiserl. Academie und Wissenschaftnn, mathemat. naturwissenschaftl. Klasse 1858.

sen worden. Und zwar auf folgende Weise: Er durchsägte bei Kaninchen das Sternum in der Mittellinie, zog die Thoraxhälften auseinander, und fand nun eine beträchtliche Dehnung der grossen Gefässe, deren Ansicht er sich auch noch durch andre Operationsmethoden zugänglich machte, und welche sich in der Weise darstellten, wie er sich ausdrückt: „wie wenn die Arterie über eine Rolle gelegt wäre, und nun bei jeder Kammersystole nach abwärts gezogen würde.“

Was die Rotationsbewegungen anbetrifft, sagt Bamberger darüber: „wir fanden dieselben weit beträchtlicher als wir vermuthet hatten, mit jeder Systole drehte sich das Herz um seine Längsachse von links nach rechts.

Schon bei den ersten Versuchen fiel aber genanntem Autor auf, dass diese Rotationsbewegung keine einfache sei, sondern mehr den Eindruck eines Spiralstückes mache. Er erklärt sich dies aus dem Umstand, dass gleichzeitig ein Herabrücken des Herzens mit einer Drehung desselben verbunden sei, woraus dann die Schraubenlinie resultiren müsse.

Diese Auseinandersetzung zugestanden, bleibt uns der Verfasser aber immer noch eine Erklärung der Rotationsbewegung schuldig, wie er denn auch gar keine Andeutung giebt, woraus man die Streckung der grossen Gefässe herzuleiten habe.

Versuchen wir es, an der Hand der Kornitzer'schen Arbeit darüber einigen Aufschluss zu gewinnen.

Haben die Herzkammern sich um ihren Inhalt contrahirt, und ist der Druck ein so starker geworden, dass er den Gegendruck des in den Arterienstämmen vor den geschlossnen Semilunarklappen befindlichen Blutes überwindet, so wird das aus den Ventrikeln herausgepresste Blut sich mit ziemlicher Kraft durch die Ostien, an den zurückgeschlagnen Klappen vorbei in die Arterien begeben, und diese ausdehnen, der Länge und Quere nach. Da sich aber der Ausdehnung der Gefässe in der Längsrichtung nach

oben gewichtige Hindernisse in den Weg stellen, wie die anatomische Fixirung der von ihnen abgehenden Arterien, und ihre ganze Lage etc. so wird sich die Verlängerung ihres Verlaufes hauptsächlich nach abwärts kundgeben, und dann natürlich dem Herzen als Schlussglied mitgetheilt werden.

Nun stellen aber nach den Kornitzer'schen Auseinandersetzungen die Aorta und Pulmonatis eine Art Spirale dar, und die systolische Streckung der Gefässe wird daher auch eine Streckung der Spirale zu Folge haben. Was dies für eine Einwirkung auf das Herz hat, darüber gibt uns die Wilken'sche [1]) Untersuchung einer Thoraxfistel Aufschluss. Liess er vermittels eines Spiegels Licht in den durch die Fistel zugänglichen Thoraxraum fallen, so fand sich folgendes: „bei jeder Systole bemerkte man deutlich, dass sich der linke ziemlich scharfe Rand nach vorn und rechts bewegte, während die Verticalfurche, die sich auch auf dem Herzbeutel abzeichnete, mehr auf die Mitte des Herzkörpers zu liegen kam, da ein grössrer Theil des linken Ventrikels nach vorn gelagert wurde. Ein am Herzen befestigter Stab beschrieb eine Curve, mit der Concavität nach innen, und der Tendenz von hinten nach vorn und zugleich abwärts."

Unter zu Grundelegung der Bamberger-Kornitzer'schen Theorie erklärt sich meiner Meinung nach auch der Umstand, dass der linke Ventrikel den Spitzenstoss liefert und zwar auf folgende Weise: Der rechte Ventrikel hat eine schwächere Musculatur als der linke, ist daher auch weniger geeignet, sein stärkeres Andrängen während der Systole der Thoraxwand mitzutheilen, besonders da er zu gleicher Zeit mehr nach hinten gedreht wird. Vom linken Ventrikel, welcher nach vorn gedreht wird und zugleich abwärts, wird vorzüglich die Spitze den Intercostalraum während der systolischen durch

---

[1]) l. cit.

die stärkere Musculatur auch stärkeren Erhärtung vorwölben, besonders dazu geschickt gemacht, weil (Ludwig) allein der von vorn nach hinten gehende Durchmesser zunimmt.

Es sei mir nun noch gestattet, auf einige pathologische Vorkommnisse etwas näher einzugehen, da sie als für unsre Theorie sprechend mit herbeizuziehen sind. Findet durch irgendwelche Umstände eine Hypertrophie des linken Ventrikels statt, als dem Hauptfactor bei dem Herzstoss, so wird sich dies auch dem Choc mittheilen, und zwar auf folgende Weise: Der Ventrikel wird mit einer, seiner stärkeren Musculatur proportionalen Kraft, das Blut in die Arterien treiben, diese werden durch das schnell empfangne Blut stärker ausgedehnt werden; der Erfolg wird in einer grösseren Streckung der Gefässspirale bestehen, die sich am Herzstoss so abspiegeln wird, dass derselbe bei jeder Systole verstärkt wird, nach aussen und abwärts fortschreitet und sich während das Diastole wieder verliert, wie das schon von Skoda beobachtet wurde. Eine Modification dieser Bewegung würde der als „hebend" bezeichnete Herzstoss darstellen.

Haben wir es dagegen mit einer Stenose des Aortenostiums zu thun, so werden wir abgeschwächten Herzstoss haben, und überall kleinen Puls, wie es einerseits auch die Erfahrung lehrt, und es sich andrerseits auch ganz ungezwungen erklären lässt. Denn da die Ueberführung des Blutes aus dem Herzen durch das stenosirte Ostium eine verlangsamte ist, so werden die Arterien Zeit gewinnen, ihren Füllungszustand ohne viel Streckung auszugleichen.

So sehen wir, dass die Bamberger-Kornitzer'sche Theorie auch die pathologischen Vorkommnisse vollkommen genügend zu erklären vermag, und stellen uns somit in Widerspruch mit einigen Forschern, z. B. Guttmann [1]), welcher behauptet, dass diese Vorkommnisse: „einzig und allein durch die Gutbrod-Skoda'sche Theorie

1) Percussion w. Auscultation p. 222.

erklärbar“ wären. Vielmehr glauben wir, dass beide Theorieen recht gut nebeneinander bestehen können, und dass durch das harmonische Zusammenwirken der ihnen zu Grunde gelegten Kräfte dasjenige zu Stande kommt, was wir als Choc sehen und fühlen.

Es fragt sich nun, was lassen sich aus unserm Falle von Fissura sterni für positive Resultate für die Herzaction ziehen? Es muss sofort bemerkt werden, dass die Ausbeute nur eine sehr geringe sein kann, da verschiedene Hindernisse uns in den Weg treten. Der Umstand, dass der Herzstoss kaum, oder für gewöhnlich gar nicht fühlbar ist, dürfte auch nicht geeignet sein, Klarheit in die Sache zu bringen. Abgesehen von der Erfahrung, dass derselbe auch manchmal bei ganz normalem Körper fehlt, werden mehrere Ursachen zum Verschwinden desselben in diesem Falle beigetragen haben, wovon jedenfalls die Verschiebung des Thorax, der gegenüber das Diaphragma seine Lage änderte, nicht eine der geringsten ist. Sodann ist durch die Fissur selbst die Thoraxconfiguration eine derartig andre geworden, dass dies auch sein Theil zum Verschwinden des Herzstosses beitragen muss, wie denn auch in den meisten bekannt gewordenen Fällen von Fissura sterni, ein schwacher oder fehlender Herzstoss besonders betont ist. Als den Herzstoss für das Gefühl abschwächend, dürfte noch die ziemlich dicke Musculatur der Thoraxwand, sowie die, namentlich in der unteren Thoraxhälfte in Folge des Zusammengeschobenseins der Rippen, sehr engen Intercostalräume zu erwähnen sein.

Aus der Art der Pulsation in der Spalte sogleich einen Schluss auf die Streckung der grossen Gefässe zu ziehen, erscheint mir gewagt, obwohl ziemlich viel dafür spricht, und es sich nicht leugnen lässt, dass der pulsirende Körper an der oberen Hälfte der Spalte sich eher vorwölbt als an der unteren, welcher Umstand der Streckungstheorie das Wort reden würde.

Doch ist dabei nicht zu vergessen, dass der obere Theil der Aorta durchaus der Brustwand näher anliegt, also bei der systolischen Ausdehnung seines Lumens eher fühlbar und sichtbar wird als der untere.

Chauveau[1]) macht auf Grund seiner Experimente einen Einwand, den ich hier noch erwähnen muss, da er wohl geeignet ist, Unklarheit in die ganze Sachlage zu bringen. Er wendet sich gegen die Gutbrod-Skoda'sche Theorie und sagt: „der Rückstoss kann nicht alleinige Ursache des Herzstosses sein, da dieser noch an einem, durch die Unterbindung der beiden Hohlvenen blutleer gemachten Herzen fortbesteht".

Nach der Gutbrod-Skoda'schen Theorie aber wird der Choc durch das in einer dem Blutstrom entgegengesetzten Richtung durch den Rückstoss fortgestossne Herz hervorgebracht. Findet daher diese Bewegung wirklich bei einem blutleeren Herzen noch statt, so fällt damit allerdings die Gutbrod-Skoda'sche Theorie, aber es fällt auch die Bamberger-Kornitzer'sche Theorie, da dieselbe auf einer Streckung der grossen Gefässe, und diese wieder auf einer Füllung derselben mit Blut beruht. Nur die Ludwig'sche Theorie, die nichts mit dem Füllungszustand der Gefässe zu thun hat, wird von dem Chauveau'schen Einwand nicht tangirt.

Bei der Wichtigkeit der Sache sah ich mich veranlasst, den Chauveau'schen Versuch zu wiederholen, und zwar stellte ich ihn auf folgende Weise an: An einem künstlich respirirten, curaresirten Kaninchen wurde der Thorax nach der von Bamberger[2]) angegebenen Weise eröffnet. Die Blutung aus den Arteriae mammariae internae lässt sich leicht vermeiden, wenn man die Rippenknorpel in einiger Entfernung vom Sternum durchschneidet.

So lag das Herz frei da, und zwar mehr vertical, mit

---

1) Gazette médicale de Paris. 1855.

2) l. c.

der Spitze nur wenig nach links abweichend. Die Locomotionen waren sehr deutlich zu sehen, namentlich an der Basis, den grossen Gefässstämmen und der Spitze sah man sehr schön ein Auf- und Abwärtssteigen, zugleich bemerkte man, dass die Herzspitze bei dem Abwärtssteigen des Herzens nach links rückte. Auch die Rotationsbewegungen in dem Sinne von links nach rechts kamen dabei zur Anschauung.

Nun wurde eine Schlinge um die beiden Vv. cavae superiores und die V. cava inferior gelegt und sogleich zugeschnürt. Wir befolgten mit Absicht nicht die Methode von Ludwig-Dogiel und später Rosenthal-Guttmann, welche die Gefässe in Schlingen legten, und durch abwechselndes Heben und Senken derselben den Füllungszustand des Herzens regulirten, um das Herz möglichst in seiner Lage zu belassen.

Der Erfolg des Zuschnürens war folgender: die Locomotionen dauerten fort, obwohl nicht vollkommen so kräftig, die Füllung des Herzens war zwar nicht mehr prall, jedoch nicht leer. Die Bewegungen konnten wir noch eine ziemliche Zeit verfolgen, so lange eben das Herz noch im Stande war, genügend kräftige und regelmässige Contractionen auszuführen.

Damit war die Bestätigung für die Richtigkeit der Chauveau'schen Beobachtung geliefert: dass die Locomotionen auch nach Unterbindung der Vv. cavae andauern. Chauveau hatte aber den linken Ventrikel ausser Acht gelassen, welcher die Aorta noch eine Zeit lang mit dem aus den V. pulmonales erhaltenen Blute zu speisen vermochte.

Wir wiederholten deshalb den Versuch noch einmal, nur mit der Modification, dass wir auch um die Vv. pulmonales eine Schlinge legten, und dann unter genügender Assistenz, alle Schlingen gleichzeitig zuschnürten. Sofort waren die Locomotionen verschwunden. Wir konnten uns wieder an den grossen Gefässstämmen und der

Spitze überzeugen, dass ein Aufwärts- oder Abwärtssteigen nicht mehr stattfand. Ebenso war die Rotation nicht mehr deutlich zu erkennen.

Somit ist erwiesen, dass der Chauveau'sche Einwand durchaus nicht, weder die Gutbrod-Skoda'sche noch die Bamberger-Kornitzer'sche Theorie zu stürzen im Stande ist, sondern im Gegentheile, er lässt folgende Schlüsse ziehen: Wird die Locomotion schwächer, nachdem die Arteria pulmonalis unterbunden ist, und hört auf, nachdem die Aorta für das Blut unzugänglich gemacht ist — so ist damit auch bewiesen: dass, da Alles andre ungehindert fortbestehen bleibt, „ausschliesslich der Uebertritt des Blutes aus dem Herzen in die Aorta und Pulmonalis die physikalische Ursache der Locomotion ist, und da wir oben gezeigt haben, dass die Resultirende nach der Gutbrod-Skoda'schen Theorie nach links und unten geht, und in gleicher Richtung nach der Bamberger-Kornitzer'schen Theorie das Herz durch die Streckung der grossen Gefässe getrieben wird, so muss die Summe dieser beiden Kräfte die Locomotion des Herzens nach links und unten hervorrufen, während die Streckung der Gefässspirale nach Kornitzer die Rotation zu erklären vermag, wozu auch die Anordnung der Muskelfasern im Herzen nach Henle ihren Beitrag liefern werden.

Schliesslich sei noch die freundliche Bereitwilligkeit, mit welcher der Herr Dr. Filehne mir bei meinen Experimenten hilfreiche Hand leistete, dankend erwähnt.